

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-089073

(43)Date of publication of application : 29.03.1994

(51)Int.Cl.

G09F 9/35  
G02F 1/133  
G02F 1/133  
G02F 1/133  
G09G 3/36

(21)Application number : 04-239446

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 08.09.1992

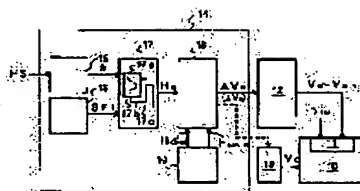
(72)Inventor : MURAKAMI HIROSHI  
HOSHIYA TAKAYUKI  
ITOKAZU MASASHI  
NAKABAYASHI KENICHI

## (54) ACTIVE MATRIX TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

PURPOSE: To correct a visual angle with practicability by varying correction multilevel voltage.

CONSTITUTION: An impressed voltage correcting means 14 includes a holding means 17 holding the basic correction factor of each number or every representative number of a scanning bus line, and adjusting parts 16 and 19 for additively and subtractively adjusting the largeness of an already adjusted correction factor generated based on the basic correction factor, and corrects display voltage  $V_0$ - $V_{N-1}$  impressed on the picture element electrode of a liquid crystal cell 10 or common voltage  $V_C$  impressed on the common electrode of the liquid crystal cell are corrected by using the already adjusted correction factor additively and subtractively adjusted by the adjusting part.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.12.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 08.01.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The scanning bus driver which chooses the scanning bus line of a liquid crystal panel one by one synchronizing with a horizontal scanning signal, and impresses gate ON state voltage to the selection scan bus line, The data bus driver which inputs the pixel data of a multi-gradation expression synchronizing with a pixel clock, chooses the data bus line of this liquid crystal panel as coincidence, and impresses the display electrical potential difference of the magnitude corresponding to the pixel data of said multi-gradation expression to the select data bus line, It is prepared in the crossing of said scanning bus line and said data bus line. The liquid crystal cell which transmission is changed according to the electrical-potential-difference difference of said display electrical potential difference by which it was impressed by the pixel electrode, and the common electrical potential difference impressed to the common electrode, and displays the brightness corresponding to the pixel data of said multi-gradation expression, An applied-voltage amendment means to change the common electrical potential difference impressed to the common electrode of the display electrical potential difference impressed to the pixel electrode of said liquid crystal cell, or this liquid crystal cell according to the number of said selection scan bus line, In a \*\*\*\* active matrix liquid crystal display said applied-voltage amendment means A maintenance means to hold each number of said scanning bus line, or the basic correction factor for every pixel number, The controller which carries out degree accommodation of the magnitude of the adjusted correction factor generated based on this basic correction factor, The active matrix liquid crystal display characterized by amending the common electrical potential difference impressed to the common electrode of the display electrical potential difference impressed to the pixel electrode of said liquid crystal cell using the adjusted correction factor by which degree accommodation was carried out by an implication and said controller, or this liquid crystal cell.

[Claim 2] Said maintenance means is an active matrix liquid crystal display according to claim 1 constituted so that two or more basic correction factors from which a value differs to the same number of said scanning bus line may be held and one of these the basic correction factors can be chosen as arbitration.

[Claim 3] Said maintenance means is an active matrix liquid crystal display according to claim 1 which is what classifies this property curve into some while making the value of many basic correction factors continue along with the property curve of an arbitration configuration, and uses alternatively the basic correction factor group for every partition.

[Claim 4] Said controller is an active matrix liquid crystal display according to claim 1 which is what adjusts the amplification factor and the amount of offset of the amplifier which amplifies said basic correction factor.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] Especially this invention relates to the amendment technique of the light-and-darkness variation in the lengthwise direction of the liquid crystal panel generated by the difference in a viewing angle about an active matrix liquid crystal indicating equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 11 is the block diagram of the conventional liquid crystal display, and is the example of the active-matrix mold display which has a thin film transistor (TFT: thin film transistor) array. In drawing 11, 1 is an indicative-data generation source (for example, personal computer) which generates digital display data, transfer clock (pixel clock) Ck, Horizontal Synchronizing signal HS, Vertical Synchronizing signal Vs, etc. A liquid crystal display 2 is equipped with the power circuit 6 for a scan, the power circuit 7 for data, and the power circuit 8 for common while it is equipped with a liquid crystal panel 3, the scanning bus driver 4, and the data bus driver 5. It is what is equipped with the liquid crystal cell (representing M1) of a nxm individual by which the liquid crystal panel 3 was connected to n data bus lines (representing DB1) and m scanning bus-line (representing SB1) lists at the crossing of each data bus line and a scanning bus line here. Scanning bus line SB 1 If a predetermined electrical potential difference (gate ON-state-voltage VON) is impressed Liquid crystal cell M1 TFT serves as ON and it is the data bus line DB1. Liquid crystal cell M1 Pixel electrode G1 It connects. Data bus line DB1 Impressed display electrical potential difference VD The liquid crystal ingredient between two electrodes G1 and C is made to produce the transmission change according to the potential difference with the electrical potential difference (a fixed electrical potential difference; the so-called common electrical potential difference VC) of the common electrode C, and the brightness according to an indicative data is obtained.

[0003] Data bus line DB1 Display electrical potential difference VD impressed It is one of the electrical potential differences (following, reference voltage) of the multistage story made in the power circuit 7 for data, and is chosen corresponding to the gradation of a pixel. if the liquid crystal display 2 concerned is N gradation display -- reference voltage -- V0 -VN-1 up to -- it becomes N class. V0 It is VN-1 while making it correspond to \*\*\*\* (or black level). It is made to correspond to black level (or white level), and is partial pressure electrical-potential-difference V1 -VN-2 of Hazama of these. It is made to correspond to the halftone of Hazama of a white level and black level.

[0004] By the way, it is known that a permeability property will change with the include angles (viewing angle phi) which look at liquid crystal. Drawing 12 is the graph with which the relation of the brightness (equivalent to permeability) and viewing angle phi was expressed about one pixel of a liquid crystal panel. When applied voltage of a liquid crystal cell is now set to 3V, how (phi= +30 degrees) to have compared, when the direction (phi=-30 degree) when withdrawing the pixel concerned compared with the time (phi= 0 degree) of seeing from a transverse plane looked bright and it similarly saw from a transverse plane looks dark. That is, there is fault that the brightness of the lengthwise direction of a liquid crystal panel becomes an ununiformity, and this becomes a failure in the case of making a big screen liquid crystal panel with the large viewing angle phi especially. In addition, although fault with the same said of the longitudinal direction of a liquid crystal panel is produced, generally about this, it has improved by using a

deflecting plate.

[0005] As what solves the above-mentioned fault, these people have proposed "the drive circuit for active matrix liquid crystal panels" (application on Japanese-Patent-Application-No. No. 162820 [ four to ] June 22, Heisei 4) previously. The technique of this point \*\* tends to read the amendment gradation electrical potential difference of N gradation held in memory for every location of a scanning bus line, and tends to amend the selection gradation electrical potential difference corresponding to an indicative data using that read amendment gradation electrical potential difference.

[0006] While considering as the amendment gradation electrical potential difference of "the forward direction" to the scan line located above a liquid crystal panel (location to look up at), for example according to this By considering as the amendment gradation electrical potential difference of "the negative direction" to the scan line located under the liquid crystal panel (location to look down on) For example, the  $\phi = -30$  degree characteristic ray of drawing 12 and a  $\phi = +30$ -degree characteristic ray can be made to approach a  $\phi = 0$ -degree characteristic ray, and the brightness of the lengthwise direction "at the time of carrying out a right pair" can be equalized to a liquid crystal panel.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The technique of this point \*\* asks for an amendment gradation electrical potential difference on which the brightness of a lengthwise direction, in short, equalizes the relation between a liquid crystal panel and an eye line in the condition of having kept it constant, and holds this amendment gradation electrical potential difference in memory. However, since the eye line when actually using a liquid crystal panel was not necessarily in agreement with the eye line at the time of the above-mentioned setup, an amendment gradation electrical potential difference may become unsuitable, and it had the trouble of being inferior to practicality.

[Objects of the Invention], then this invention aim at offer of the viewing-angle amendment technique equipped with practicality by making an amendment gradation electrical potential difference adjustable.

[0008]

[Means for Solving the Problem] As this invention is shown in drawing 1 in order to attain the above-mentioned purpose, the principle Fig. The scanning bus driver which chooses the scanning bus line of a liquid crystal panel one by one synchronizing with a horizontal scanning signal, and impresses gate ON state voltage to the selection scan bus line, The data bus driver which inputs the pixel data of a multi-gradation expression synchronizing with a pixel clock, chooses the data bus line of this liquid crystal panel as coincidence, and impresses the display electrical potential difference of the magnitude corresponding to the pixel data of said multi-gradation expression to the select data bus line, It is prepared in the crossing of said scanning bus line and said data bus line. The liquid crystal cell which transmission is changed according to the electrical-potential-difference difference of said display electrical potential difference by which it was impressed by the pixel electrode, and the common electrical potential difference impressed to the common electrode, and displays the brightness corresponding to the pixel data of said multi-gradation expression, An applied-voltage amendment means to change the common electrical potential difference impressed to the common electrode of the display electrical potential difference impressed to the pixel electrode of said liquid crystal cell, or this liquid crystal cell according to the number of said selection scan bus line, In a \*\*\*\*\* active matrix liquid crystal display said applied-voltage amendment means A maintenance means to hold each number of said scanning bus line, or the basic correction factor for every pilot number, The controller which carries out degree accommodation of the magnitude of the adjusted correction factor generated based on this basic correction factor, It is characterized by amending the common electrical potential difference impressed to the common electrode of the display electrical potential difference impressed to the pixel electrode of said liquid crystal cell using the adjusted correction factor by which degree accommodation was carried out by an implication and said controller, or this liquid crystal cell.

[0009]

[Function] In this invention, a basic correction factor can be made adjustable and the proper basic correction factor corresponding to the relation between a liquid crystal panel and an eye line is obtained.

[0010]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained based on a drawing. Drawing 2 - drawing 7 are drawings showing the 1st example of the active matrix liquid crystal display concerning this invention. In drawing 2, while 10 rearranges the digital display data DIN into a liquid crystal panel (refer to the sign 3 of drawing 11 for a detail configuration) and rearranging 11 [ one-scan line ] at a time per pixel It is one electrical potential difference corresponding to the gradation information on each pixel data Two or more reference voltage  $V_0 - V_{N-1}$  The data bus driver which chooses from inside and is impressed to the data bus line of a liquid crystal panel 10, 12 is two or more reference voltage  $V_0 - V_{N-1}$ . While generating, it is correction voltage  $\Delta V_D$  from the applied-voltage amendment means 14 about each of this electrical potential difference. The power circuit for data followed and amended, 13 will be this common electrical potential difference VC, if it requires while generating the fixed electrical potential difference (common electrical potential difference VC) impressed to the common electrode of a liquid crystal panel 10. It is the power circuit for common amended according to the correction voltage ( $\Delta V_D$ ) from the applied-voltage amendment means 14. In addition, although it, in addition to this, has a scanning bus driver, a power circuit for a scan, etc., since it is not directly related to invention, it is omitting here.

[0011] here -- the applied-voltage amendment means 14 -- counting -- a means 15, the 1st controller 16, the maintenance means 17, the correction voltage generation means 18, and the 2nd controller 19 -- having -- \*\*\*\* -- counting -- the thing and the 1st controller 16 which output signal # which a means 15 carries out counting of Horizontal Synchronizing signal  $H_s$ , and expresses the number of a scanning bus line output one selection signal SEL by manual actuation. Moreover, the maintenance means 17 stores the property data 17a-17c of plurality (three [ for example, ]) with which types differ, each property data consists of much unit data with which the address was given to the numerical order (or the order of the pilot number) of a scanning bus line, and each of the unit data is equivalent to a basic correction factor given in the summary of invention. According to this maintenance means 17, one property data is chosen according to Signal SEL, and one unit data in selected property data (basic correction factor) is read according to said signal #. Sign HD The read basic correction factor is expressed.

[0012] basic correction factor HD to which the correction voltage generation means 18 was read from the maintenance means 17 while changing into analog voltage and applying the amount of offset of arbitration to the analog voltage further -- the analog voltage -- the amplification degree (gain) of arbitration -- amplifying -- adjusted amendment -- correction voltage  $\Delta V_D$  equivalent to counting It generates. Moreover, the 2nd controller 19 is the offset control input HOFs of arbitration by manual actuation. The gain control input HGAIN of arbitration is generated.

[0013] Therefore, the above-mentioned maintenance means 17 is equivalent to a maintenance means to hold each number of a scanning bus line, or the basic correction factor for every pilot number, and is equivalent to the controller to which the 1st controller 16 or the 2nd controller carries out degree accommodation of the magnitude of this basic correction factor. In such a configuration, each property data 17a-17c stored in the maintenance means 17 is set up based on the relation between a liquid crystal panel and an eye line. For example, property [ of having the array of the basic correction factor which may change brightness from "\*\*" gradually to "dark" at the numerical order of a scanning bus line in the case of a liquid crystal panel which changes to "\*\*" from "dark" and appears as it consists of the upper part of a panel caudad, when a right pair is carried out to a liquid crystal panel ] data are set up. When the 1st controller 16 is operated and this property data is chosen, it is reference voltage  $V_0 - V_{N-1}$  by the basic correction factor read from the maintenance means 17 to the numerical order of a scanning bus line. Since each is amended, it restricts, when a right pair is carried out to a liquid crystal panel, and the brightness of the lengthwise direction of a liquid crystal panel 10 equalizes, and it is visible.

[0014] When looking down on a liquid crystal panel, or when looking up, the configuration (they are specifically offset and an inclination) of property data is changed so that the luminance distribution of

the lengthwise direction of a liquid crystal panel may equalize. The 2nd controller 19 is operated in this and it is the offset control input HOFS. What is necessary is just to adjust the gain control input HGAIN suitably. Moreover, what is necessary is to store in the maintenance means 17 the property data which suited it, and just to choose the property data by actuation of the 1st controller 16, when the luminance distribution of the lengthwise direction of a liquid crystal panel is not uniform (for example, when again reversed "implicitly" after the brightness of the lengthwise direction of a liquid crystal panel changes from "dark" to "\*\*").

[0015] Drawing 3 is the concrete block diagram of the 1st example. 20 -- counting -- the counter as a means, and 21 -- the DIP switch as the 1st controller -- The memory as a maintenance means and 23 22 The electrical-potential-difference generation circuit as a correction voltage generation means, 24 is a data generating circuit as the 2nd controller. The electrical-potential-difference generation circuit 23 D/A-converter 23a, It has adder 23b and amplifier 23c. Again The data generating circuit 24 is the offset control input HOFS of arbitration by manual actuation. It has 2nd data generating section 24b which generates the gain control input HGAIN of arbitration by 1st data generating section 24a and manual actuation to generate. A counter 20, DIP switch 21, memory 22, the above-mentioned electrical-potential-difference generation circuit 23, and the above-mentioned data generating circuit 24 constitute the applied-voltage amendment means 25 as one.

[0016] Moreover, the power circuit 12 for data is the predetermined high voltage VH. 1st adder 12a adding the output (gradation correction voltage  $\Delta V_D$ ) of the applied-voltage amendment means 25, Predetermined low battery VL This gradation correction voltage  $\Delta V_D$  2nd adder 12b to add, Resistance network 12c which pressures partially the output of these two adders 12a and 12b, It has two or more buffers 12d-12g which take out the electrical potential difference of each node of resistance network 12c, and is  $V_H + \Delta V_D$ . Corresponding electrical potential difference  $V_0$  And  $V_L + \Delta V_D$  Corresponding electrical potential difference  $V_7$  While generating, they are these [  $V_0$  and  $V_7$  ]. Six electrical-potential-difference  $V_1 - V_6$  which divided between It generates.  $V_0 - V_7 \Delta V_D$  it is proportional -- changing -- for example,  $\Delta V_D$  if it enlarges -- brightness -- falling -- moreover,  $\Delta V_D$  If it is made small, brightness will go up (however, when it is a no MARI White type liquid crystal panel).

[0017] Here, memory 22 is read-only memory with a 512-bit address space, and divides and uses the address space for every 128-bit four blocks. Address  $A_0 - A_8$  [ 9-bit ] A block is chosen by 2 bits ( $A_7$  and  $A_8$ ) of a high order inside, and the address within a selection block is specified by the remaining 7 bits ( $A_0 - A_6$ ). Read-out data are 8 bits ( $D_0 - D_7$ ), and can express the basic correction factor of arbitration in the range from the value (min resolution) assigned to the least significant bit ( $D_0$ ) to the value which corresponds the 256 times.

[0018] Drawing 4 (a) is the example of the property data (the henceforth, 1st property data) stored in one block (block specified by  $A_7 = 0$  and  $A_8 = 0$ ) of memory 22. drawing -- setting -- an axis of ordinate --  $A_0 - A_6$  up to -- corresponding to the address (number of a scanning bus line), the axis of abscissa supports the magnitude of a basic correction factor. If DIP switch 21 is operated and Signal SEL is set to  $A_7 = 0$  and  $A_8 = 0$ , the 1st property data will be chosen on memory 22. It is  $A_0 - A_6$  to the order of number # of a scanning bus line. Change of the address reads a basic correction factor to serial along with the curve of the property data of drawing 4 (a). The amount of amendments read has the value which has the value which raises brightness in the direction with little number # of a scanning bus line, i.e., the screen upper part, (direction to look up at), and lowers brightness in the direction with much number # of a scanning bus line, i.e., a screen lower part, (direction to look down on).

[0019] Therefore, gradation correction voltage  $\Delta V_D$  which changes for every number of a scanning bus line in accordance with the data configuration by using these 1st property data Reference voltage  $V_0 - V_7$  which can occur and is taken out from the power circuit 12 for data It can amend. Consequently, while being able to raise the brightness of the screen upper part, the brightness of a screen lower part can be lowered, and the brightness of the lengthwise direction of a liquid crystal panel can be equalized and seen.

[0020] By the way, since it is data in the case of carrying out a right pair to a liquid crystal panel, the 1st property data are unsuitable, when looking down on the whole liquid crystal panel, or when looking up. For example, when looking down, while stopping the brightness of the whole screen, it is necessary to reduce the brightness of a screen lower part more. In this, it is the offset control input HOFS in the data generating circuit 24. What is necessary is to adjust the gain control input HGAIN suitably and just to make the 1st property data transform. Drawing 4 (b) is the example of a complete-change form of the 1st property data obtained when these two control inputs (HOFS, HGAIN) are enlarged. Offset control input HOFS On the whole, the 1st property data carry out right translation, and the inclination is sudden with the gain control input HGAIN. According to deformation of such 1st property data, while being able to stop the brightness of the whole screen, the brightness of a screen lower part can be reduced more and it can respond to modification of the installation include angle of a liquid crystal panel.

[0021] Moreover, the 1st property data are applicable to the liquid crystal panel which has the viewing-angle property, i.e., the viewing-angle property that it applies to the bottom from the screen bottom, and changes from "dark" to "\*\*" gradually, that the luminance distribution in a lengthwise direction changes in general in linearity. However, since there are some from which a viewing-angle property changes to a non-line type like "dark" → "\*" → "dark" depending on a liquid crystal panel, for example, it is not desirable in respect of versatility only by the above-mentioned 1st property data. Property data like drawing 5 (a) and drawing 5 (b) are beforehand stored in memory 22. For example, it was set up for the liquid crystal panel of such a non-line type viewing-angle property, then, by actuation of DIP switch 21 These three kinds of property data (the 1st property data), i.e., the property data of drawing 4 R> 4 (a), the property data (the 2nd property data) of drawing 5 (a), or the property data (the 3rd property data) of drawing 5 (b) is chosen suitably.

[0022] The 2nd property data will be chosen if Signal SEL is set to A7 =1 and A8 =0 with DIP switch 21. When the right pair of this 2nd property data is carried out to a panel, it is applied to the liquid crystal panel which has a viewing-angle property a top and the bottom look darkly, and it has the amendment property which can raise the brightness of the vertical direction. Moreover, the 3rd property data are chosen when Signal SEL is set to A7 =0 and A8 =1, and when the whole panel is looked down on, they are applied to the liquid crystal panel of the viewing-angle property that the brightness reversal to "\*" from "dark" is seen in the lower limit of a screen. This 3rd property data has the local amendment curve (refer to sign I) corresponding to the brightness pars inflexa while having an amendment curve which is missing from a lower limit from the upper limit of a screen, and raises brightness gradually.

[0023] Next, an operation is explained. Output Q0 -Q7 of a counter 20 Although it counts up every [ 1 / +] for every Horizontal Synchronizing signal Hs, 7 bits (Q1 -Q7) except the least significant bit (Q0) are taken out as a signal showing number # of a scanning bus line. That is, number # is counted up alternately [ of Horizontal Synchronizing signal Hs ], and is used for addressing of memory 22. In addition, the least significant bit (Q0) is made intact for reducing the amount of data of memory 22.

[0024] Two or more property data (for example, the above-mentioned 1st - the above-mentioned 3rd property data) are stored in memory 22. These property data are chosen according to the contents (A7 and A8) of the signal SEL, and the contents of the signal SEL change with setup of DIP switch 21. for example, -- if it is A7 =0 and A8 =0 -- the 1st property data -- moreover, A7 =1 and A -- if it is 8 = 0 and is the 2nd property data or A7 =0, and A8 =1, the 3rd property data will be chosen and the contents (gradation correction value) of the property data will be read by 8 bits (D0 - D7) according to number #.

[0025] The gradation correction value for every number of the scanning bus line read from memory 22 is the offset control input HOFS at adder after being changed into analog voltage by D/A-converter 23a 23b. It is added and is further amplified by amplifier 23c by the magnitude according to the gain control input HGAIN. These two control inputs HOFS and HGAIN can change now the magnitude for every control input of the free by the variable resistance provided in the data generating circuit 24, and are HOFS. The overall brightness of a liquid crystal panel can be adjusted by accommodation, and the aperture condition of the brightness in the lengthwise direction of a liquid crystal panel can be adjusted by accommodation of HGAIN.



[0026] Here, brightness amendment operates DIP switch 21, looking at a liquid crystal panel, and is divided into two, the step which chooses the property data considered to be suitable to the panel installation include angle at that time, and the step which adjusts two control inputs HOFS and HGAIN so that the luminance distribution in the lengthwise direction of a liquid crystal panel may become uniform. That what is necessary is for the former step to choose one property data which suited the viewing-angle property of the liquid crystal panel from two or more property data, and to perform this only once in the shipment phase from works, the installation include angle of a liquid crystal panel changes, and a user should just adjust latter step HOFS and HGAIN, i.e., two control inputs, when nonuniformity is conspicuous in the luminance distribution in the lengthwise direction of a panel.

[0027] Therefore, according to the above example, since the optimal property data can be alternatively used also to the liquid crystal panel of the various types with which viewing-angle properties differ, versatility can be improved, and moreover, since proper brightness amendment according to the installation include angle of a liquid crystal panel can be performed, a practical display upgrading technique can be offered suitable for especially the liquid crystal display of big screen size.

[0028] In addition, gradation correction voltage  $\Delta V_D$  common to the above-mentioned example at the object for data, and the object for common Although it is used, you may make it, generate separate correction voltage ( $\Delta V_D$  and  $\Delta V_C$ ) for example, as shown in drawing 6. To electrical-potential-difference generation circuit 23A, with namely, adder 23b and amplifier 23c common D/A-converter 23a and for data It has 23d of adders for common, and amplifier 24e. To every two Adders 23b and 23d and Amplifier 23c and 23e of these The offset control input HOFS1 and the gain control input HGAIN1 for data which were made from data generating circuit 24A The offset control input HOFS2 and the gain control input HGAIN2 for common It is given, respectively. In addition, in addition to 1st data generating section 24a for data, and 2nd data generating section 24b, data generating circuit 24A is equipped with the 1st and 2nd data generating sections 24c and 24d for common. Drawing 7 is drawing showing the power circuit 13 for data and power circuit 13A for common corresponding to drawing 6, and the configurations of common power circuit 13A differ. namely, basic common electrical potential difference VC from — gradation correction voltage  $\Delta V_C$  for common The point equipped with subtractor 13Aa which generates the common electrical potential difference ( $VC - \Delta V_C$ ) which is subtracted and is impressed to a common electrode is different.

[0029] Drawing 8 – drawing 10 are drawings showing the 2nd example of the active matrix liquid crystal display concerning this invention. In addition, the explanation is omitted while giving the same sign to the same component as the 1st example of the above. In drawing 8, 30 is an applied-voltage amendment means. The applied-voltage amendment means 30 the same counting as the 1st example, while having a means 15, the 1st controller 16, the correction voltage generation means 18, and the 2nd controller 19 counting -- with the address-generation circuit 31 which compounds the bits [ two or more ] signal (signal showing number # of a scanning bus line) from a means 15, and the two or more bits signal (signal SEL) from the 1st controller 16, and generates address signal ADRS It has a maintenance means 32 to store predetermined basic property data. Here, basic property data made some property data continue, and each property data is chosen by the high order bit of address signal ADRS corresponding to Signal SEL. That is, if the 1st controller 16 is operated and the contents of the signal SEL are changed, one of each property data of the which constitute basic property data is chosen, and it is one correction value HD in the selected property data. It is read according to the lower bit of address signal ADRS corresponding to number #.

[0030] Drawing 9 is a block diagram at the time of applying the 2nd example to the liquid crystal display which has an analog data driver. drawing 9 -- setting -- 33 -- counting -- for the counter as a means, and 34, as for the power circuit for common, and 41, the DIP switch as the 1st controller, the power circuit for data where in the adder circuit as an address-generation circuit and 36 a correction voltage generation means and 38 contain the 2nd controller, and, as for 39, the read-only memory (following, memory) as a storing means and 37 contain [ 35 ] amplifying-circuit 39a, and 40 are [ a liquid crystal panel and 42 ] analog data drivers. Amplifying-circuit 39a of the power circuit 39 for data is  $\Delta V_D$



about the impedance of the photo coupler PC inserted between I/O of an operational amplifier OP so that it might indicate for example, all over this drawing. You may make it control.

[0031] Drawing 10 is drawing showing an example of the basic property data stored in memory 36. This basic property data consists of three property data \*\*\*\* and \*\* which were classified by the address. \*\* As for property data, correspond the lower left has the description of \*\* at the 1st property data of the 1st example, and the property data of \*\* have the description of Yamagata equivalent to the 2nd property data of the 1st example, and, as for the property data of \*\*, correspond the lower right has the description of \*\* in the 3rd property data of the 1st example further.

[0032] Also in the above configurations, one of two or more of the property data (\*\*-\*\*) can be chosen by actuation of DIP switch 34, the selected property data is used, and it is the amendment data HD to the order of number # of a scanning bus line. It can read. And it is the amendment data HD like the 1st example. Receiving offset control input HOFs The gain control input HGAIN can be adjusted to arbitration. Moreover, in this 2nd example, if it is made to overlap that division boundary part in order to use one kind of basic property data, carrying out address division, it is equivalent to that amount of duplications, and reduction of the amount of data can be aimed at.

[0033]

[Effect of the Invention] According to this invention, since the amendment gradation electrical potential difference was made adjustable, the viewing-angle amendment technique of a liquid crystal display excellent in practicality can be offered.

---

[Translation done.]

#### \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

#### DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the principle Fig. of this invention.

[Drawing 2] It is the basic block diagram of the 1st example.

[Drawing 3] It is the detail block diagram of the 1st example.

[Drawing 4] It is an example conceptual diagram and its deformation conceptual diagram of the 1st property data of the 1st example.

[Drawing 5] It is an example conceptual diagram of the 2nd property data of the 1st example, and the 3rd property data.

[Drawing 6] It is the important section detail block diagram showing the deformation mode of the 1st example.

[Drawing 7] It is the block diagram of the power circuit for data corresponding to drawing 6 , and the power circuit for common.

[Drawing 8] It is the basic block diagram of the 2nd example.

[Drawing 9] It is the detail block diagram of the 2nd example.

[Drawing 10] It is an example conceptual diagram of the basic property data of the 2nd example.

[Drawing 11] It is the whole liquid crystal display block diagram.

[Drawing 12] It is a graph showing the brightness of one pixel of a liquid crystal panel, and the relation of a viewing angle.

[Description of Notations]

C: Common electrode

Ck: Transfer clock (pixel clock)

DBi : data bus line

Gi : pixel electrode

Hs: Horizontal Synchronizing signal (horizontal scanning signal)

Mi : liquid crystal cell

SBi : scanning bus line

VON: Gate ON state voltage

V0 – VN-1 : Reference voltage (display electrical potential difference)

VC : common electrical potential difference

4: A scanning bus driver

5: Data bus driver

10 41: Liquid crystal panel

14, 25, 30: Applied-voltage amendment means

16: The 1st controller (controller)

17 32: Maintenance means

19: The 2nd controller (controller)

21: DIP switch (the 1st controller; controller)

22 36: Memory (maintenance means)

24, 24A, 38: Data generating circuit (the 2nd controller; controller)

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-89073

(43)公開日 平成6年(1994)3月29日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 F 9/35		6447-5G		
G 0 2 F 1/133	5 0 5	9226-2K		
	5 5 0	9226-2K		
	5 7 5	9226-2K		
G 0 9 G 3/36		7319-5G		

審査請求 未請求 請求項の数4(全11頁)

(21)出願番号 特願平4-239446

(22)出願日 平成4年(1992)9月8日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 村上 浩

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72)発明者 星屋 隆之

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72)発明者 糸数 昌史

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 井桁 貞一

最終頁に続く

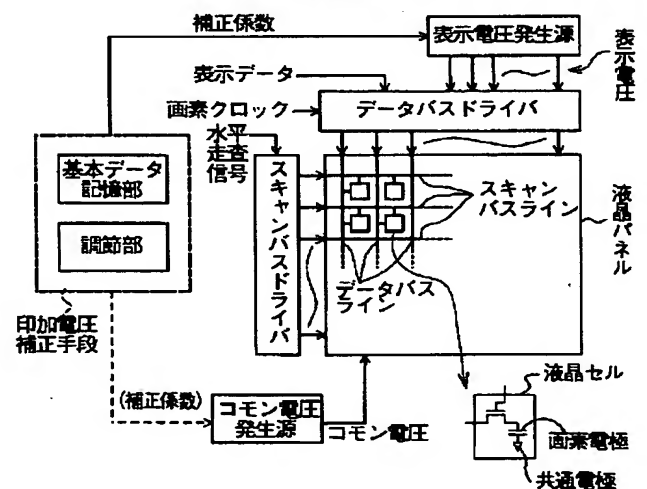
(54)【発明の名称】 アクティブマトリクス型液晶表示装置

(57)【要約】 (修正有)

【目的】補正階調電圧を可変とすることにより、実用性を備えた視角補正技術の提供を目的とする。

【構成】印加電圧補正手段は、スキャンバスラインの各番号又は代表番号ごとの基本補正係数を保持する保持手段と、該基本補正係数に基づいて生成する調節済補正係数の大きさを加減調節する調節部と、を含み、前記調節部によって加減調節された調節済補正係数を用いて、液晶セルの画素電極に印加する表示電圧又は同液晶セルの共通電極に印加するコモン電圧を補正することを特徴とする。

本発明の原理図



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】水平走査信号に同期して液晶パネルのスキヤンバスラインを順次を選択しその選択スキヤンバスラインにゲートオン電圧を印加するスキヤンバストライバと、

画素クロックに同期して多階調表現の画素データを入力し同液晶パネルのデータバスラインを同時に選択しその選択データバスラインに前記多階調表現の画素データに対応した大きさの表示電圧を印加するデータバストライバと、

前記スキヤンバスラインと前記データバスラインの交差点に設けられ、その画素電極に印加された前記表示電圧と共通電極に印加されたコモン電圧との電圧差に応じて透過率を変化させて前記多階調表現の画素データに対応した輝度を表示する液晶セルと、

前記液晶セルの画素電極に印加する表示電圧又は同液晶セルの共通電極に印加するコモン電圧を、前記選択スキヤンバスラインの番号に応じて変化させる印加電圧補正手段と、を備えるアクティブマトリクス型液晶表示装置において、

前記印加電圧補正手段は、

前記スキヤンバスラインの各番号又は代表番号ごとの基本補正係数を保持する保持手段と、

該基本補正係数に基づいて生成する調節済補正係数の大きさを加減調節する調節部と、を含み、

前記調節部によって加減調節された調節済補正係数を用いて、前記液晶セルの画素電極に印加する表示電圧又は同液晶セルの共通電極に印加するコモン電圧を補正することを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項2】前記保持手段は、前記スキヤンバスラインの同一番号に対して値の異なる複数の基本補正係数を保持するものであって、かつ、該基本補正係数の1つを任意に選択し得るように構成したものである請求項1記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項3】前記保持手段は、多数の基本補正係数の値を任意形状の特性カーブに沿って連続させると共に該特性カーブをいくつかに区分し、かつ、各区分ごとの基本補正係数群を選択的に使用するものである請求項1記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項4】前記調節部は、前記基本補正係数を増幅する増幅器の増幅率やオフセット量を調節するものである請求項1記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、アクティブマトリクス型液晶表示装置に関し、特に、視角の違いによって発生する液晶パネルの縦方向における明暗バラツキの補正技術に関する。

## 【0002】

2

【従来の技術】図11は、従来の液晶表示装置のブロック図であり、薄膜トランジスタ(TFT: thin film transistor)アレイを有するアクティブマトリクス型表示装置の例である。図11において、1はデジタル表示データや転送クロック(画素クロック)Ck、水平同期信号HS及び垂直同期信号Vs等を発生する表示データ発生源(例えばパソコン)である。液晶表示装置2は、液晶パネル3、スキヤンバストライバ4及びデータバストライバ5を備えると共に、スキヤン用の電源回路6、データ用の電源回路7及びコモン用の電源回路8を備える。ここに、液晶パネル3は、n本のデータバスライン(代表してDB<sub>1</sub>)及びm本のスキヤンバスライン(代表してSB<sub>1</sub>)並びに各データバスラインとスキヤンバスラインの交差点に接続されたn×m個の液晶セル(代表してM<sub>1</sub>)を備えるものであり、スキヤンバスラインSB<sub>1</sub>に所定の電圧(ゲートオン電圧V<sub>ON</sub>)を印加すると、液晶セルM<sub>1</sub>のTFTがオンとなってデータバスラインDB<sub>1</sub>と液晶セルM<sub>1</sub>の画素電極G<sub>1</sub>とが接続され、データバスラインDB<sub>1</sub>に印加された表示電圧V<sub>D</sub>と共通電極Cの電圧(一定の電圧;いわゆるコモン電圧V<sub>C</sub>)との電位差に応じた透過率変化を両電極G<sub>1</sub>、C間の液晶材料に生じさせ、表示データに応じた輝度を得るものである。

【0003】データバスラインDB<sub>1</sub>に印加される表示電圧V<sub>D</sub>は、データ用の電源回路7で作られた多段階の電圧(以下、基準電圧)の1つであり、画素の階調に対応して選ばれたものである。例えば、当該液晶表示装置2がN階調表示であれば、基準電圧はV<sub>0</sub>～V<sub>N-1</sub>までのN種類になる。V<sub>0</sub>を白レベル(又は黒レベル)に対応させると共に、V<sub>N-1</sub>を黒レベル(又は白レベル)に対応させ、かつ、これらの間の分圧電圧V<sub>1</sub>～V<sub>N-2</sub>を白レベルと黒レベルの間の中間調に対応させる。

【0004】ところで、液晶は見る角度(視角φ)によって透過率特性が変化することが知られている。図12は液晶パネルの1つの画素について、その輝度(透過率に相当)と視角φの関係を表したグラフである。今、液晶セルの印加電圧を例えば3Vとすると、当該画素を正面から見たとき(φ=0°)に比べて見下ろした(φ=-30°)ときの方が明るく見え、また、同じく正面から見たときに比べて見上げた(φ=+30°)方が暗く見える。すなわち、液晶パネルの縦方向の明るさが不均一になるといった不具合があり、これは特に、視角φの大きい大画面液晶パネルを作る場合の障害になる。なお、液晶パネルの左右方向についても同様な不具合を生じるが、これについては、一般に、例えば偏向板を使用することによって改善している。

【0005】上記不具合を解決するものとして、本出願人は先に「アクティブマトリクス型液晶パネル用駆動回路」(特願平4-162820号 平成4年6月22日付出願)を提案している。この先願の技術は、メモリ内

(3)

に保持したN階調の補正階調電圧をスキャンバスラインの位置ごとに読み出し、その読み出された補正階調電圧を用いて、表示データに対応する選択階調電圧を補正しようとするものである。

【0006】これによれば、例えば、液晶パネルの上方に位置（見上げる位置）するスキャンラインに対しては「正方向」の補正階調電圧とする一方、液晶パネルの下方に位置（見下げる位置）するスキャンラインに対しては「負方向」の補正階調電圧とすることにより、例えば、図12の $\phi = -30^\circ$ の特性線と $\phi = +30^\circ$ の特性線を、 $\phi = 0^\circ$ の特性線に接近させることができ、液晶パネルに「正対した場合」の縦方向の輝度を均一化できる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】かかる先願の技術は、要するに、液晶パネルと目線の関係を“一定”に保った状態で縦方向の輝度が均一化するような補正階調電圧を求め、この補正階調電圧をメモリに保持するというものである。しかしながら、液晶パネルを実際に使用するときの目線は必ずしも上記設定時の目線と一致しないから、補正階調電圧が不適切となることがあり、実用性に劣るといった問題点があった。

【目的】そこで、本発明は、補正階調電圧を可変とすることにより、実用性を備えた視角補正技術の提供を目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するためその原理図を図1に示すように、水平走査信号に同期して液晶パネルのスキャンバスラインを順次に選択しその選択スキャンバスラインにゲートオン電圧を印加するスキャンバスドライバと、画素クロックに同期して多階調表現の画素データを入力し同液晶パネルのデータバスラインを同時に選択しその選択データバスラインに前記多階調表現の画素データに対応した大きさの表示電圧を印加するデータバスドライバと、前記スキャンバスラインと前記データバスラインの交差点に設けられ、その画素電極に印加された前記表示電圧と共通電極に印加されたコモン電圧との電圧差に応じて透過率を変化させて前記多階調表現の画素データに対応した輝度を表示する液晶セルと、前記液晶セルの画素電極に印加する表示電圧又は同液晶セルの共通電極に印加するコモン電圧を、前記選択スキャンバスラインの番号に応じて変化させる印加電圧補正手段と、を備えるアクティブマトリクス型液晶表示装置において、前記印加電圧補正手段は、前記スキャンバスラインの各番号又は代表番号ごとの基本補正係数を保持する保持手段と、該基本補正係数に基づいて生成する調節済補正係数の大きさを加減調節する調節部と、を含み、前記調節部によって加減調節された調節済補正係数を用いて、前記液晶セルの画素電極に印加する表示電圧又は同液晶セルの共通電極に印加す

4

るコモン電圧を補正することを特徴とする。

【0009】

【作用】本発明では、基本補正係数を可変とすることができ、液晶パネルと目線の関係に対応した適正な基本補正係数が得られる。

【0010】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図2～図7は本発明に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置の第1実施例を示す図である。図2において、10は液晶パネル（詳細構成は図11の符号3を参照）、11はデジタル表示データ $D_{IN}$ を1スキャンラインずつ画素単位に並び替えると共に、各画素データの階調情報に対応する1つの電圧を複数の基準電圧 $V_0 \sim V_{N-1}$ の中から選択して液晶パネル10のデータバスラインに印加するデータバスドライバ、12は複数の基準電圧 $V_0 \sim V_{N-1}$ を発生すると共に、該電圧のそれぞれを印加電圧補正手段14からの補正電圧 $\Delta V_D$ に従って補正するデータ用電源回路、13は液晶パネル10の共通電極に印加する一定の電圧（コモン電圧 $V_C$ ）を発生すると共に、要すれば、該コモン電圧 $V_C$ を印加電圧補正手段14からの補正電圧（ $\Delta V_D$ ）に従って補正するコモン用電源回路である。なお、この他にもスキャンバスドライバやスキャン用電源回路等を備えるが、発明に直接関係しないのでここでは省略している。

【0011】ここで、印加電圧補正手段14は、計数手段15、第1調節部16、保持手段17、補正電圧生成手段18及び第2調節部19を備えており、計数手段15は、水平同期信号 $H_s$ を計数してスキャンバスラインの番号を表す信号 $\#$ を出力するもの、第1調節部16は、マニュアル操作によって1つの選択信号 $SEL$ を出力するものである。また、保持手段17は、タイプの異なる複数（例えば3つ）の特性データ17a～17cを格納するもので、各特性データは、スキャンバスラインの番号順（または代表番号順）にアドレスが付与された多数の単位データからなり、その単位データの各々が発明の要旨に記載の基本補正係数に相当する。この保持手段17によれば、信号 $SEL$ に従って1つの特性データが選択され、選択された特性データの中の1つの単位データ（基本補正係数）が前記信号 $\#$ に従って読み出される。符号 $H_D$ は読み出された基本補正係数を表している。

【0012】補正電圧生成手段18は、保持手段17から読み出された基本補正係数 $H_D$ をアナログ電圧に変換し、さらに、そのアナログ電圧に任意のオフセット量を加えると共に、そのアナログ電圧を任意の増幅度（ゲイン）で増幅して、調節済補正計数に相当する補正電圧 $\Delta V_D$ を生成するものである。また、第2調節部19は、マニュアル操作によって任意のオフセット操作量 $H_{OFS}$ と任意のゲイン操作量 $H_{GAIN}$ を発生するものである。

【0013】従って、上記の保持手段17は、スキャン

(4)

5

バスラインの各番号又は代表番号ごとの基本補正係数を保持する保持手段に相当するものであり、また、第1調節部16又は第2調節部は、該基本補正係数の大きさを加減調節する調節部に相当するものである。このような構成において、保持手段17に格納するそれぞれの特性データ17a~17cは、液晶パネルと目線との関係に基づいて設定される。例えば、液晶パネルに正対したときに、パネルの上方から下方になるにつれて「暗」から「明」に変化して見えるような液晶パネルの場合には、スキャンバスラインの番号順に「明」から「暗」へと徐々に輝度を変化させ得るような基本補正係数の配列を有する特性データを設定する。第1調節部16を操作してこの特性データを選択すると、スキャンバスラインの番号順に保持手段17から読み出された基本補正係数によって、基準電圧 $V_0 \sim V_{N-1}$ のそれぞれが補正されるため、液晶パネルに正対した場合に限り、液晶パネル10の縦方向の輝度が均一化して見える。

【0014】液晶パネルを見下ろす場合又は見上げる場合は、液晶パネルの縦方向の輝度分布が均一化するように、特性データの形状（具体的にはオフセットと傾き）を変化させる。これには、第2調節部19を操作してオフセット操作量 $H_{OFS}$ とゲイン操作量 $H_{GAIN}$ を適宜に調節すればよい。また、液晶パネルの縦方向の輝度分布が一樣でない場合、例えば、液晶パネルの縦方向の輝度が「暗」から「明」に変化した後、再び「暗」に反転するような場合には、それに適合した特性データを保持手段17に格納しておき、その特性データを第1調節部16の操作によって選択すればよい。

【0015】図3は第1実施例の具体的な構成図である。20は計数手段としてのカウンタ、21は第1調節部としてのディップスイッチ、22は保持手段としてのメモリ、23は補正電圧生成手段としての電圧生成回路、24は第2調節部としてのデータ発生回路であり、電圧生成回路23はD/A変換器23a、加算器23b及び増幅器23cを備え、また、データ発生回路24はマニュアル操作によって任意のオフセット操作量 $H_{OFS}$ を発生する第1データ発生部24a及びマニュアル操作によって任意のゲイン操作量 $H_{GAIN}$ を発生する第2データ発生部24bを備える。上記のカウンタ20、ディップスイッチ21、メモリ22、電圧生成回路23及びデータ発生回路24は一体として印加電圧補正手段25を構成する。

【0016】また、データ用電源回路12は、所定の高電圧 $V_H$ と印加電圧補正手段25の出力（階調補正電圧 $\Delta V_D$ ）とを加算する第1加算器12aと、所定の低電圧 $V_L$ と同階調補正電圧 $\Delta V_D$ とを加算する第2加算器12bと、これら2つの加算器12a、12bの出力を分圧する抵抗網12cと、抵抗網12cの各ノードの電圧を取り出す複数のバッファ12d~12gとを備え、 $V_H + \Delta V_D$ に相当する電圧 $V_0$ 及び $V_L + \Delta V_D$ に相

6

当する電圧 $V_7$ を発生すると共に、これら $V_0$ と $V_7$ の間を分割した6つの電圧 $V_1 \sim V_6$ を発生する。 $V_0 \sim V_7$ は $\Delta V_D$ に比例して変化し、例えば $\Delta V_D$ を大きくすると輝度が低下し、また、 $\Delta V_D$ を小さくすると輝度が上がる（但し、ノーマリーホワイトタイプの液晶パネルの場合）。

【0017】ここで、メモリ22は、例えば、512ビットのアドレス空間を持つ読み出し専用のメモリであり、そのアドレス空間を128ビットずつ4つのブロックに分けて使用する。9ビットのアドレス $A_0 \sim A_8$ のうち、上位の2ビット（ $A_7$ 、 $A_8$ ）でブロックを選択し、残りの7ビット（ $A_0 \sim A_6$ ）で選択ブロック内のアドレスを指定する。読み出しデータは例えば8ビット（ $D_0 \sim D_7$ ）であり、最下位ビット（ $D_0$ ）に割り当てられた値（最小分解能）から、その256倍に相当する値までの範囲で任意の基本補正係数を表現できる。

【0018】図4(a)はメモリ22の1つのブロック（ $A_7 = 0$ 、 $A_8 = 0$ で指定されるブロック）に格納された特性データ（以下、第1特性データ）の例である。図において、縦軸は $A_0 \sim A_6$ までのアドレス（スキャンバスラインの番号）に対応し、横軸は基本補正係数の大きさに対応している。ディップスイッチ21を操作して信号SELを $A_7 = 0$ 、 $A_8 = 0$ にセットすると、メモリ22上で第1特性データが選択される。スキャンバスラインの番号#順に $A_0 \sim A_6$ のアドレスが変化すると、図4(a)の特性データのカーブに沿って基本補正係数が逐次に読み出される。読み出される補正量は、スキャンバスラインの番号#の少ない方、すなわち画面上方（見上げる方向）で輝度を上げる値を持っており、また、スキャンバスラインの番号#の多い方、すなわち画面下方（見下げる方向）で輝度を下げる値を持っている。

【0019】従って、かかる第1特性データを使用することにより、そのデータ形状に沿ってスキャンバスラインの番号ごとに変化する階調補正電圧 $\Delta V_D$ を発生でき、データ用電源回路12から取り出される基準電圧 $V_0 \sim V_7$ を補正することができる。その結果、画面上方の輝度を上げることができると共に、画面下方の輝度を下げることができ、液晶パネルの縦方向の輝度を均一化して見ることができる。

【0020】ところで、第1特性データは、液晶パネルに正対する場合のデータであるから、液晶パネル全体を見下ろす場合や見上げる場合には不適当である。例えば、見下ろす場合は、画面全体の輝度を抑えると共に、画面下方の輝度をより低下させる必要がある。これには、データ発生回路24でオフセット操作量 $H_{OFS}$ とゲイン操作量 $H_{GAIN}$ を適宜に調節して第1特性データを変形させればよい。図4(b)はこれら2つの操作量（ $H_{OFS}$ 、 $H_{GAIN}$ ）を大きくしたとき得られる第1特性データの一変形例である。オフセット操作量 $H_{OFS}$ によって

50

(5)

7

第1特性データが全体的に右移動し、かつ、ゲイン操作量H<sub>GAIN</sub>によってその傾きが急になっている。このような第1特性データの変形によって、画面全体の輝度を抑えることができると共に、画面下方の輝度をより低下させることができ、液晶パネルの設置角度の変更に対応することができる。

【0021】また、第1特性データは、縦方向における輝度分布が概ね線形的に変化する視角特性、すなわち、画面の上側から下側にかけて徐々に「暗」から「明」へと変化するような視角特性を有する液晶パネルに適用できるものである。しかし、液晶パネルによっては、例えば、「暗」→「明」→「暗」のように視角特性が非線型に変化するものがあるため、上記の第1特性データだけでは汎用性の点で好ましくない。そこで、こうした非線型視角特性の液晶パネルを対象として設定された、例えば、図5(a)や図5(b)のような特性データを予めメモリ22に格納しておき、ディップスイッチ21の操作によって、これら3種類の特性データ、すなわち、図4(a)の特性データ(第1特性データ)、図5(a)の特性データ(第2特性データ)、または図5(b)の特性データ(第3特性データ)を適宜に選択する。

【0022】第2特性データは、ディップスイッチ21によって信号SELをA<sub>7</sub>=1、A<sub>8</sub>=0にセットすると選択される。この第2特性データは、パネルに正対した場合に上側と下側が暗く見えるような視角特性を有する液晶パネルに適用するものであり、上下方向の輝度を上げることのできる補正特性を持つものである。また、第3特性データは、信号SELをA<sub>7</sub>=0、A<sub>8</sub>=1にセットしたときに選択されるもので、パネル全体を見下ろした場合に画面の下端で「暗」から「明」への輝度反転が見られる視角特性の液晶パネルに適用するものである。この第3特性データは、画面の上端から下端にかけて輝度を徐々に上げるような補正カーブを有すると共に、輝度反転部に対応した局所的な補正カーブ(符号イ参照)を有している。

【0023】次に、作用を説明する。カウンタ20の出力Q<sub>0</sub>~Q<sub>7</sub>は、水平同期信号Hsごとに+1ずつカウントアップされるが、最下位ビット(Q<sub>0</sub>)を除く7ビット(Q<sub>1</sub>~Q<sub>7</sub>)がスキャンバスラインの番号#を表す信号として取り出される。すなわち、番号#は水平同期信号Hsの1つ置きにカウントアップされ、メモリ22のアドレス指定に使用される。なお、最下位ビット(Q<sub>0</sub>)を未使用とするのは、メモリ22のデータ量を減らすためである。

【0024】メモリ22には複数の特性データ(例えば上記の第1~第3特性データ)が格納されている。これらの特性データは、信号SELの内容(A<sub>7</sub>、A<sub>8</sub>)に従って選択され、信号SELの内容はディップスイッチ21の設定によって変化する。例えば、A<sub>7</sub>=0、A<sub>8</sub>=0であれば第1特性データが、また、A<sub>7</sub>=1、A<sub>8</sub>

8

=0であれば第2特性データが、あるいは、A<sub>7</sub>=0、A<sub>8</sub>=1であれば第3特性データが選択され、その特性データの内容(階調補正值)が番号#に応じて8ビット(D<sub>0</sub>~D<sub>7</sub>)で読み出される。

【0025】メモリ22から読み出されたスキャンバスラインの番号ごとの階調補正值は、D/A変換器23aでアナログ電圧に変換された後、加算器23bでオフセット操作量H<sub>OFS</sub>と加算され、さらに、増幅器23cによってゲイン操作量H<sub>GAIN</sub>に応じた大きさに増幅される。これら2つの操作量H<sub>OFS</sub>、H<sub>GAIN</sub>は、データ発生回路24に具備された例えば可変抵抗によってその操作量ごとの大きさを自在に変更できるようになっており、H<sub>OFS</sub>の調節によって液晶パネルの全体的な輝度を加減でき、また、H<sub>GAIN</sub>の調節によって液晶パネルの縦方向における輝度の開き具合を加減できる。

【0026】ここで、輝度補正は、液晶パネルを見ながらディップスイッチ21を操作し、そのときのパネル設置角度に対して適当と思われる特性データを選択するステップと、液晶パネルの縦方向における輝度分布が均一となるように2つの操作量H<sub>OFS</sub>、H<sub>GAIN</sub>を調節するステップの2つに分けられる。前者のステップは、複数の特性データの中からその液晶パネルの視角特性に適合した1つの特性データを選択するものであり、これは工場からの出荷段階で1度だけ行えばよく、ユーザは、液晶パネルの設置角度が変化し、パネルの縦方向における輝度分布にムラが目立つときに後者のステップ、すなわち2つの操作量H<sub>OFS</sub>、H<sub>GAIN</sub>の調節を行えばよい。

【0027】従って、以上の実施例によれば、視角特性の異なる種々のタイプの液晶パネルに対しても最適な特性データを選択的に使用できるから、汎用性を向上でき、しかも、液晶パネルの設置角度に応じた適正な輝度補正を行うことができるから、特に大画面サイズの液晶表示装置に好適で、かつ実用的な表示品質改善技術を提供できる。

【0028】なお、上記実施例では、データ用とコモン用で共通の階調補正電圧ΔV<sub>D</sub>を使用しているが、例えば、図6に示すように、別々の補正電圧(ΔV<sub>D</sub>、ΔV<sub>C</sub>)を発生するようにしてもよい。すなわち、電圧生成回路23Aには、共通のD/A変換器23a、データ用の加算器23b及び増幅器23cと共に、コモン用の加算器23dと増幅器24eが備えられており、これら2個ずつの加算器23b、23dと増幅器23c、23eには、データ発生回路24Aで作られたデータ用のオフセット操作量H<sub>OFS1</sub>及びゲイン操作量H<sub>GAIN1</sub>と、コモン用のオフセット操作量H<sub>OFS2</sub>及びゲイン操作量H<sub>GAIN2</sub>とがそれぞれ与えられている。なお、データ発生回路24Aには、データ用の第1データ発生部24a及び第2データ発生部24bに加えて、コモン用の第1及び第2データ発生部24c、24dが備えられる。図7は図6に対応するデータ用電源回路13とコモン用電源



(6)

9

回路13Aを示す図であり、コモン電源回路13Aの構成が異なっている。すなわち、基本コモン電圧 $V_C$ からコモン用の階調補正電圧 $\Delta V_C$ を減算して共通電極に印加するコモン電圧( $V_C - \Delta V_C$ )を生成する減算器13Aaを備える点が相違している。

【0029】図8～図10は本発明に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置の第2実施例を示す図である。なお、上記第1実施例と同一の構成要素には、同一の符号を付すと共に、その説明を省略する。図8において、30は印加電圧補正手段であり、印加電圧補正手段30は、第1実施例と同様の計数手段15、第1調節部16、補正電圧生成手段18及び第2調節部19を備えると共に、計数手段15からの複数ビットの信号(スキャンバスラインの番号#を表す信号)と第1調節部16からの複数ビットの信号(信号SEL)とを合成してアドレス信号ADRSを生成するアドレス生成回路31と、所定の基本特性データを格納する保持手段32とを備える。ここで、基本特性データは、いくつかの特性データを連続させたもので、それぞれの特性データは、信号SELに対応するアドレス信号ADRSの上位ビットによって選択されるようになっている。すなわち、第1調節部16を操作して信号SELの内容を変更すると、基本特性データを構成する各々の特性データの1つが選択され、その選択された特性データ内の1つの補正值 $H_D$ が番号#に対応するアドレス信号ADRSの下位ビットに従って読み出されるようになっている。

【0030】図9は第2実施例をアナログデータドライバを有する液晶表示装置に適用した場合のブロック図である。図9において、33は計数手段としてのカウンタ、34は第1調節部としてのディップスイッチ、35はアドレス生成回路としての加算回路、36は格納手段としての読み出し専用メモリ(以下、メモリ)、37は補正電圧生成手段、38は第2調節部、39は増幅回路39aを含むデータ用電源回路、40はコモン用電源回路、41は液晶パネル、42はアナログデータドライバである。データ用電源回路39の増幅回路39aは、例えば同図中に記載するように、オペアンプOPの入出力間に挿入されたフォトカプラPCのインピーダンスを $\Delta V_D$ で制御するようにしてもよい。

【0031】図10はメモリ36に格納する基本特性データの一例を示す図である。この基本特性データは、アドレスによって区分された3つの特性データ①②及び③からなっている。①の特性データは第1実施例の第1特性データに相当する左下がりの特徴を持ち、また、②の特性データは第1実施例の第2特性データに相当する山形の特徴を持ち、さらに、③の特性データは第1実施例の第3特性データに相当する右下がりの特徴を持っている。

【0032】以上のような構成においても、ディップスイッチ34の操作により複数の特性データ(①～③)の

10

1つを選択でき、その選択された特性データを使用してスキャンバスラインの番号#順に補正データ $H_D$ を読み出すことができる。そして、第1実施例と同様に、その補正データ $H_D$ に対するオフセット操作量 $H_{OFFS}$ やゲイン操作量 $H_{GAIN}$ を任意に調節することができる。また、この第2実施例においては、1種類の基本特性データをアドレス分割して使用するため、その分割境界部分を重複させるようにすれば、その重複量に相当してデータ量の削減を図ることができる。

【0033】

【発明の効果】本発明によれば、補正階調電圧を可変としたので、実用性に優れた液晶表示装置の視角補正技術を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理図である。

【図2】第1実施例の基本構成図である。

【図3】第1実施例の詳細構成図である。

【図4】第1実施例の第1特性データの一例概念図及びその変形概念図である。

【図5】第1実施例の第2特性データ及び第3特性データの一例概念図である。

【図6】第1実施例の変形態様を示すその要部詳細構成図である。

【図7】図6に対応するデータ用電源回路及びコモン用電源回路の構成図である。

【図8】第2実施例の基本構成図である。

【図9】第2実施例の詳細構成図である。

【図10】第2実施例の基本特性データの一例概念図である。

【図11】液晶表示装置の全体構成図である。

【図12】液晶パネルの1つの画素の輝度と視角の関係を表したグラフである。

【符号の説明】

C：共通電極

Ck：転送クロック(画素クロック)

DB<sub>i</sub>：データバスライン

G<sub>i</sub>：画素電極

Hs：水平同期信号(水平走査信号)

M<sub>i</sub>：液晶セル

SB<sub>i</sub>：スキャンバスライン

V<sub>ON</sub>：ゲートオン電圧

V<sub>0</sub>～V<sub>N-1</sub>：基準電圧(表示電圧)

V<sub>C</sub>：コモン電圧

4：スキャンバスドライバ

5：データバスドライバ

10、41：液晶パネル

14、25、30：印加電圧補正手段

16：第1調節部(調節部)

17、32：保持手段

19：第2調節部(調節部)

(7)

11

21:ディップスイッチ (第1調節部; 調節部)

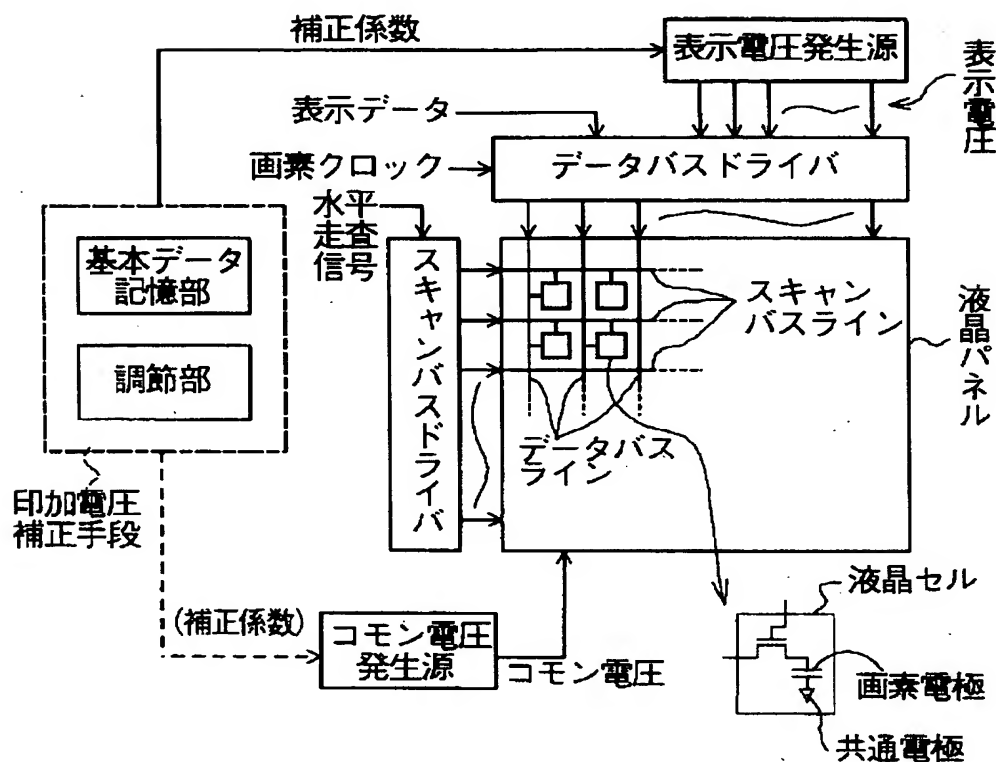
22、36：メモリ（保持手段）

12

24、24A、38：データ発生回路（第2調節部；調節部）

【图 1】

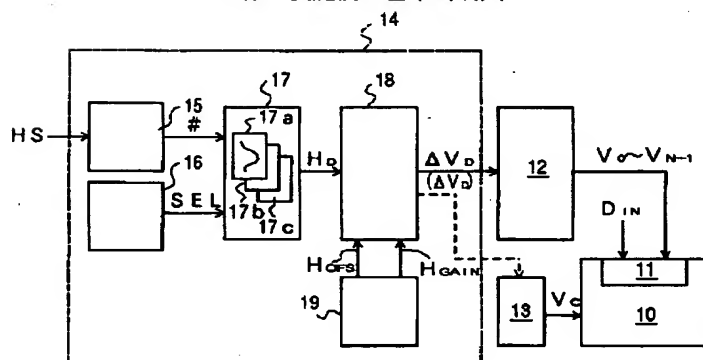
## 本発明の原理図



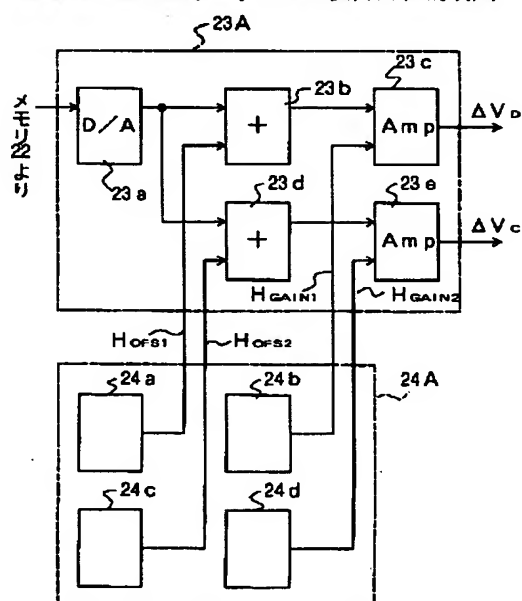
【図 2】

【図 6】

## 第1実施例の基本構成図



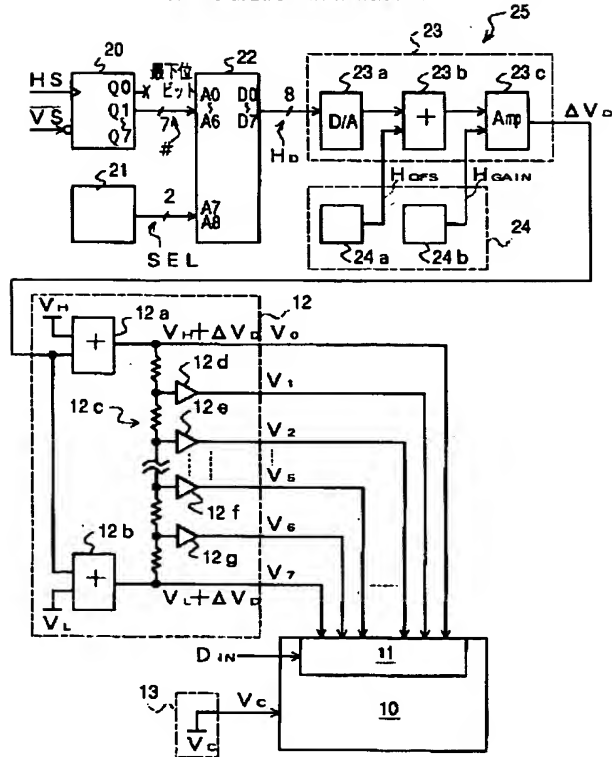
第1実施例の変形態様を示すその要部詳細構成図



(8)

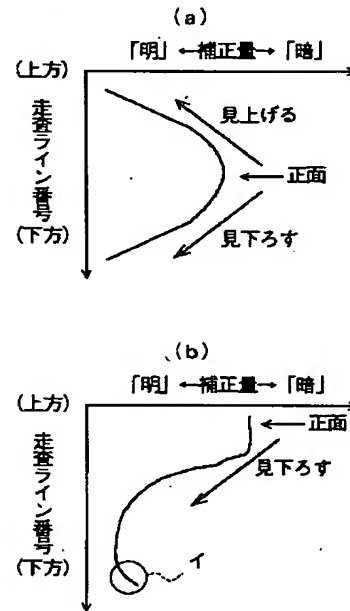
【図3】

第1実施例の詳細構成図



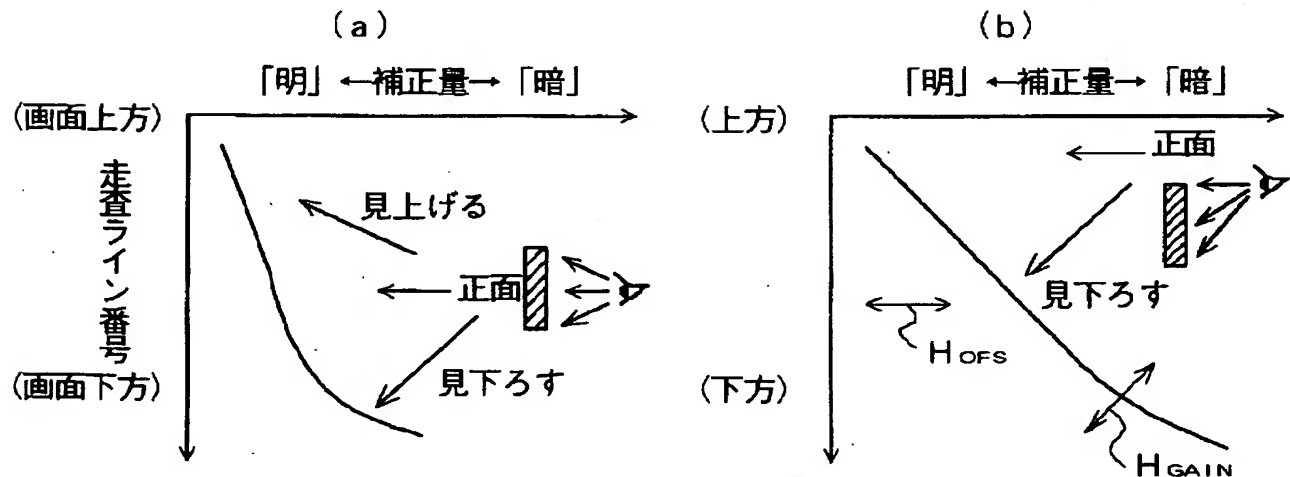
【図5】

第1実施例の第2特性データ及び第3特性データの一例概念図



【図4】

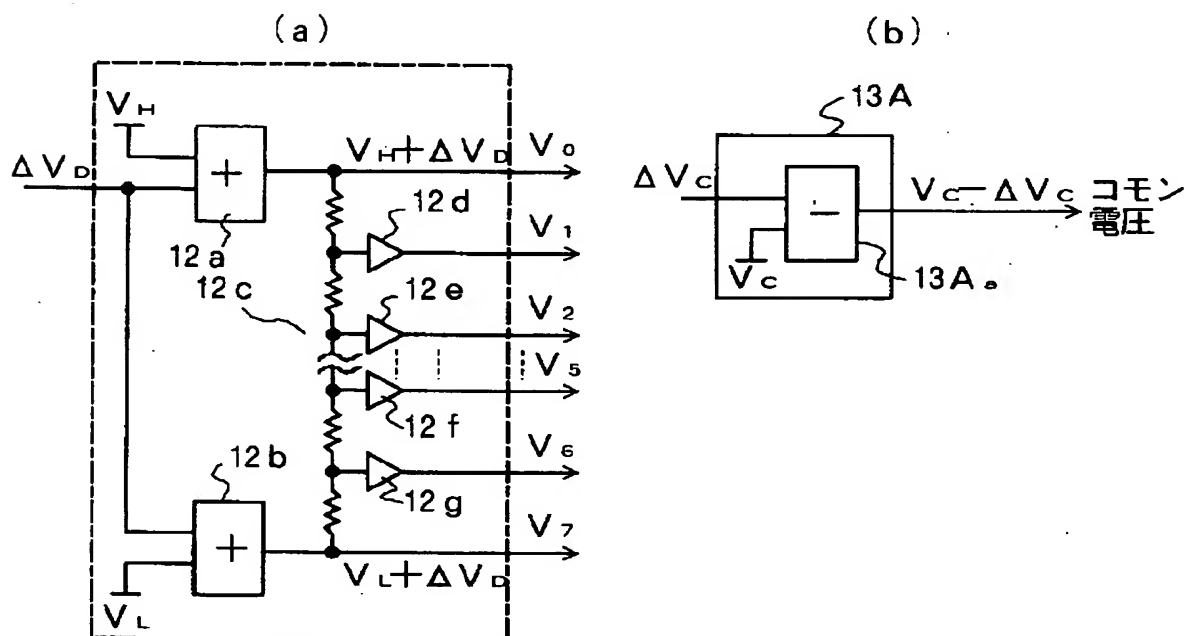
第1実施例の第1特性データの一例概念図及びその変形概念図



(9)

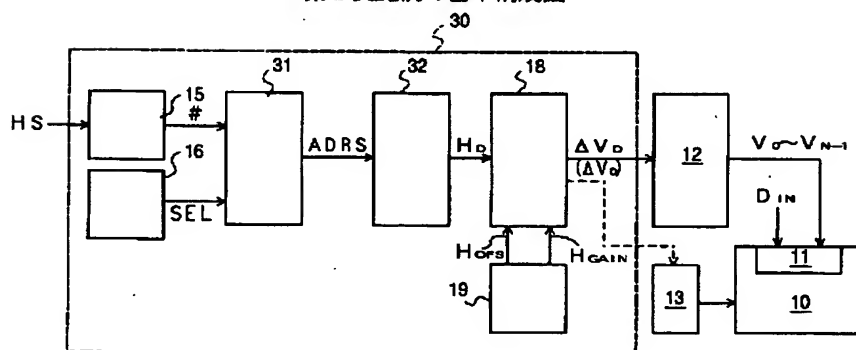
【図7】

図6に対応するデータ用電源回路及びコモン用電源回路の構成図



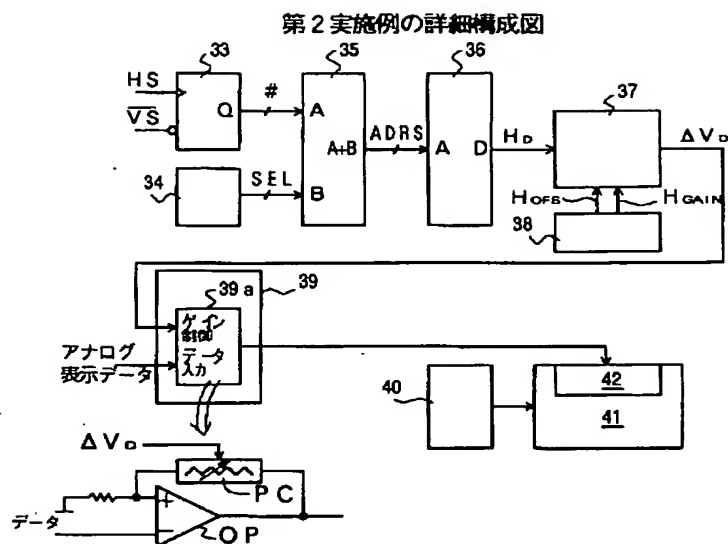
【図8】

第2実施例の基本構成図

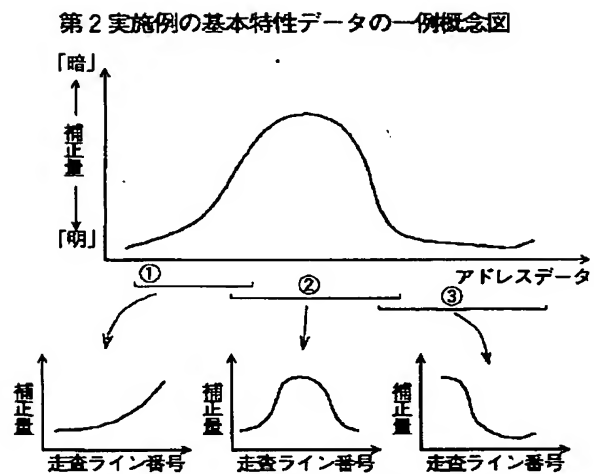


(10)

【図9】

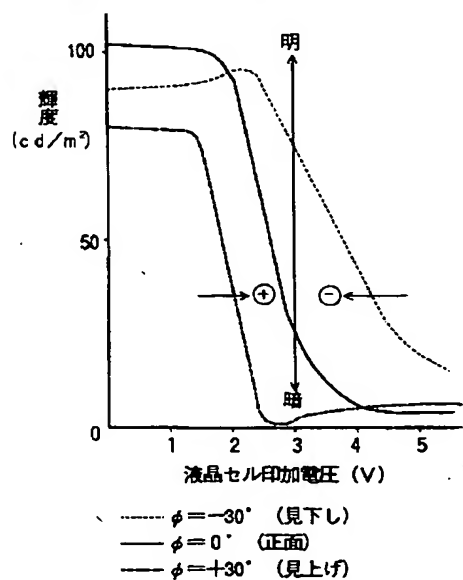


【図10】



【図12】

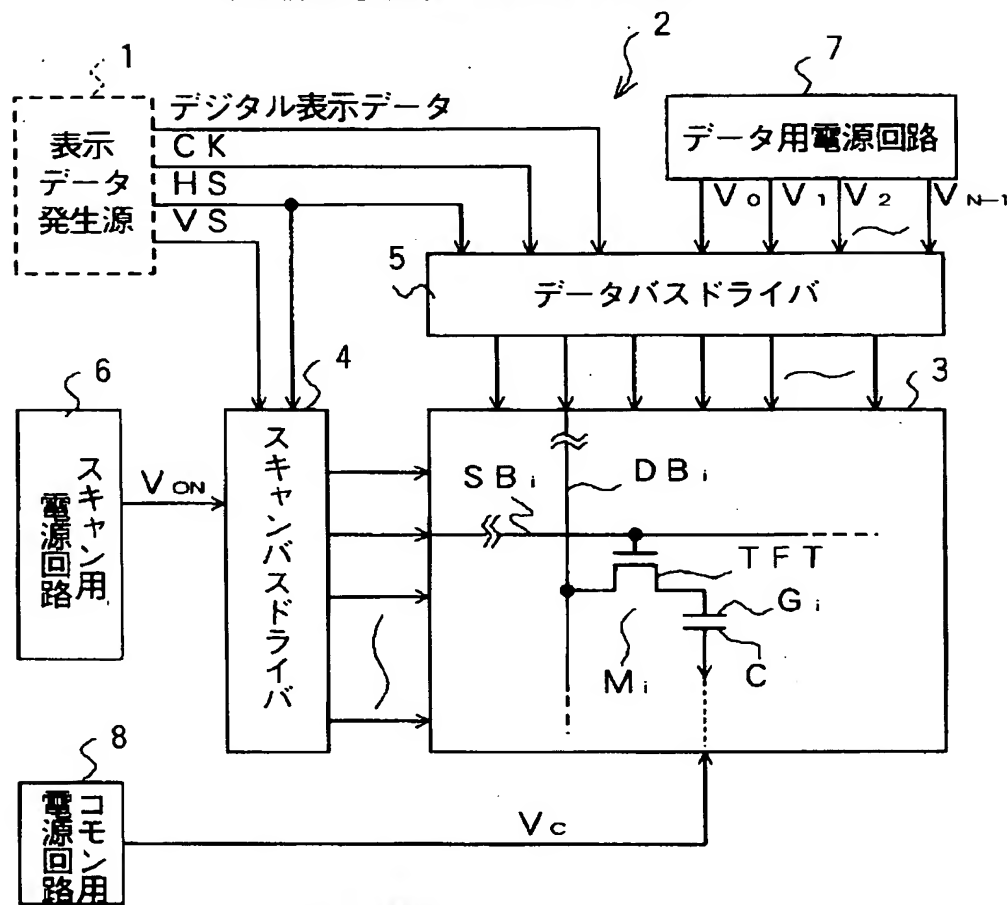
液晶パネルの1つの画素の輝度と視角の関係を表したグラフ



(11)

【図11】

## 液晶表示装置の全体構成図



C : 共通電極  
 Ck : 転送クロック (画素クロック)  
 DB<sub>i</sub> : データバスライン  
 G<sub>i</sub> : 画素電極  
 H<sub>s</sub> : 水平同期信号 (水平走査信号)  
 M<sub>i</sub> : 液晶セル  
 SB<sub>i</sub> : スキャンバスライン  
 V<sub>ON</sub> : ゲートオン電圧  
 V<sub>0</sub> ~ V<sub>N-1</sub> : 基準電圧 (表示電圧)  
 V<sub>c</sub> : コモン電圧

フロントページの続き

(72) 発明者 中林 謙一  
 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
 富士通株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**